“一带一路”沿线国家交通基础设施对入境旅游的空间效应研究
——基于多重距离权重的考察

雷振仙， 王 坤， 赵松欣
（贵州大学旅游与文化产业学院，贵州 贵阳 550025）

摘 要：“一带一路”倡议背景下，交通基础设施的互联互通推动了区域入境旅游的发展，少有研究从空间关系视角揭示交通基础设施对入境旅游发展的影响。采用空间自相关、核密度估计、空间计量模型等方法实证探讨2000—2021年“一带一路”沿线国家交通基础设施建设对入境旅游影响的空间效应。结果表明：(1) 交通基础设施呈现明显的“核心-边缘”分布，铁路网以捷克、波兰、匈牙利、斯洛伐克等中东欧国家为核心并向区域东北方向延伸，公路网核心区主要位于研究区域东西两端，一端为中国、越南、老挝、泰国，另一端为波兰、捷克、斯洛伐克、立陶宛，机场设施在南部沿海地区集聚，呈现沿海高而内陆低的特征。(2) 入境旅游发展在空间上呈现以沿海国家为核心向内陆国家扩张的“核心-边缘”扩散的空间格局。(3) 地理邻近、经济或制度相似国家或地区的入境旅游发展具有明显的空间正向溢出效应，溢出系数分别为0.381、0.311、0.233，且地理邻近对入境旅游发展的带动作用最强，文化类型相似国家的入境旅游发展具有明显的竞争效应。(4) 交通基础设施建设是入境旅游产生空间溢出的重要路径，铁路基础设施对制度相似国家的入境旅游产生空间正向溢出效应，溢出系数为1.507；公路基础设施对地理邻近和制度相似国家的入境旅游有正向溢出，溢出系数分别为0.040、0.101；航空基础设施对制度相似国家的入境旅游具有明显的带动作用，且对地理邻近国家入境旅游的竞争效应较为明显。研究结果对于深化大尺度区域内旅游和交通关系机理的认识具有重要价值。

关 键 词：交通基础设施；入境旅游；多重距离权重；空间效应；“一带一路”
文章编号：1000－6060(2023)11－1915－12(1915～1926)

“一带一路”是中国政府积极推动的开放性合作平台，主要通过基础设施建设等项目合作实现沿线国家的互联互通。其中，多数项目都与交通基础设施有关，如孟加拉国的帕德马铁路、中巴经济走廊上白沙瓦至卡拉奇的高速公路，以及通往荷兰的铁路网等[1-2]。“一带一路”沿线国家和地区多为发展中国家，其薄弱的交通基础设施是制约旅游发展的重要障碍。2013年以来，“一带一路”沿线多个交通基础设施项目开工建设，着力构建铁路、公路、航运、航空等陆海空一体联通的交通基础设施网络。其中，中老铁路、中泰铁路、雅万高铁建设安全有序开展，中吉乌国际道路、柬埔寨6号公路等先后运行。“一带一路”倡议实施以来，国家之间的通达性大幅度提高，为国际旅游的发展带来了重要机遇。“一带一路”在地域上跨越四大文明，涉及不同类型的经济体，是全球重要的国际游客净流入地[3]。“一带一路”倡议提出以来，交通基础设施网络的不断完善不仅促进了沿线国家的互联互通，而且改变了

收稿日期：2023-02-22； **修订日期**：2023-04-11
基金项目：国家自然科学基金项目(41961025)资助
作者简介：雷振仙(1997-)，女，硕士研究生，主要从事旅游经济和旅游地理研究. E-mail: leizhenxian_1218@163.com
通讯作者：王坤(1982-)，男，博士，副教授，主要从事旅游地理研究. E-mail: kunwang102@163.com

国家之间入境旅游业的空间竞合关系。因此,从空间关系上深入探讨交通基础设施建设对沿线国家入境旅游发展的影响,成为评价"一带一路"倡议实施效果的重要议题。

交通基础设施对旅游发展的影响一直是学术界研究的热点。研究内容主要涉及交通基础设施对旅游目的地的影响和对旅游者行为的影响2个方面。在交通基础设施对旅游目的地的影响方面,多运用GIS网络分析、社会网络分析、空间计量模型等技术与方法[4-6],揭示公路、高铁等交通基础设施建设对旅游目的地空间结构的影响[4-5],得出旅游目的地发展对交通基础设施网络具有较强的空间依赖性等有价值的结论[6];在交通基础设施对旅游者行为的影响方面,早期主要探讨交通发展对游客出行方式与决策的影响[7-8],认为游客在目的地选择的决策过程中,交通成本是其考虑的重要因素,特别是长途游客,受交通成本的影响更为显著[9]。随着高铁等交通技术的发展,交通技术变革所引起的游客时空行为变化受到关注[10-11]。学者尝试运用可达性评估方法,测度交通可达性的增强为旅游者节约的旅行时间与费用[12]。高速铁路等交通技术变革引起"时空压缩"效应,改变了旅游者出行特征与旅游参与行为等,重塑了旅游流空间行为模式和集聚扩散机制[13]。可以看出,交通基础设施建设对旅游发展的影响研究取得了丰硕的成果,但多关注于本地的影响,忽略了交通基础设施建设为旅游发展所带来的空间溢出效应。

交通基础设施对经济增长的空间溢出效应已得到证实[14-15],学者在实证分析公路、铁路、航空、水运等单项交通及综合交通设施对经济增长的影响时,得出了多数单项交通和综合交通设施存在显著的空间溢出效应的结论[15]。因此,在探讨交通基础设施对旅游发展的影响时,也需要考虑其空间溢出效应的存在。此外,在空间权重矩阵的选择上,大多数只考虑了地理距离权重,忽视了社会经济、文化差异、制度变量在区域间的相互影响方面所发挥的重要作用[16]。基于此,本文以"一带一路"沿线国家作为研究样本,借助空间面板杜宾模型(SPDM)和多重距离空间权重矩阵,从空间效应视角探讨交通基础设施对入境旅游的影响,以期能深化对交通与旅游的关系机理的认识。

1 研究区概况

依据中国政府2015年发布的"一带一路"沿线国家名单,并结合"六大经济走廊"沿途国家和借鉴相关研究成果[14,17],选取包括中国在内的65个"一带一路"沿线主要国家作为研究区域,包括中俄蒙经济走廊、东南亚、南亚、中亚、西亚、北非、中东欧、独立国家联合体八大区域(表1)。"一带一路"沿线蕴含巨大的旅游市场,根据中国旅游研究院统计,"一带一路"沿线人口数量占全球的60%以上,国际旅游规模占全球规模的70%以上[18]。

2 数据与方法

2.1 数据来源与变量选取

2.1.1 *数据来源与处理* 考虑到旅游统计数据的可获得性和平稳性,选取2000—2021年作为研究年限,变量的数据来源于世界银行数据库、美国传统基金会、国际公路协会、联合国教科文组织、联合国贸易和发展数据库。对于缺失的个别数据,采用邻近年份的平均值进行完善补充。此外,马尔代夫缺

表1 "一带一路"沿线地区与国家

Tab. 1 Regions and countries along the Belt and Road

地区	国家	数量
中俄蒙经济走廊	中国、俄罗斯、蒙古	3
东南亚	新加坡、马来西亚、印尼、缅甸、泰国、老挝、柬埔寨、越南、文莱、菲律宾、东帝汶	11
南亚	印度、巴基斯坦、孟加拉国、阿富汗、斯里兰卡、马尔代夫、尼泊尔、不丹	8
中亚	哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、塔吉克斯坦、吉尔吉斯坦	5
西亚和北非	伊朗、伊拉克、土耳其、叙利亚、约旦、黎巴嫩、以色列、巴勒斯坦、沙特阿拉伯、也门、阿曼、阿联酋、卡塔尔、科威特、巴林、埃及	16
中欧和东欧	波兰、立陶宛、爱沙尼亚、拉脱维亚、捷克、斯洛伐克、匈牙利、斯洛文尼亚、克罗地亚、波黑、黑山、塞尔维亚、阿尔巴尼亚、罗马尼亚、保加利亚、马其顿	16
独立国家联合体	乌克兰、白俄罗斯、格鲁吉亚、阿塞拜疆、亚美尼亚、摩尔多瓦	6

失了所有年份的公路数据，且无铁路设施，故将其作为无效样本删除。需特殊说明的是，鉴于多国文化距离指数严重缺失，只有39个国家的数据用于基于文化距离权重的空间面板计量实证研究。

2.1.2　变量选取　入境旅游发展不仅受交通设施的制约，还受旅游服务、旅游资源、经济条件、对外开放程度、市场规模等因素的影响。本文将入境旅游作为被解释变量，将交通基础设施作为解释变量，同时考虑资源、经济和市场等入境旅游的影响因素。各变量的衡量指标及数据处理如表2所示，具体解释如下：

被解释变量：入境旅游（Tour）。通常以入境游客总人数来表征[19]，但用该指标进行表征时，往往无法将各个国家的人口规模效应排除在外。因此，借鉴相关学者的做法[20]，按照每百名当地居民接待入境游客的数量表征某国家入境旅游的发展状况。

解释变量：交通基础设施。交通基础设施体现了国家或地区的通达性和可进入性，涵盖铁路、公路、航空等。为区分交通基础设施内部类型差异及消除国家之间土地面积的影响，选取铁路网密度[Rail，$km\cdot km^{-2}$]、公路网密度[Road，$km\cdot km^{-2}$]和航空运输能力（Air，人$\cdot km^{-2}$）分别作为铁路、公路、航空基础设施的衡量指标。

控制变量：（1）旅游资源水平（Res）。旅游资源是旅游者出游的重要因素。按照国际惯例，旅游资源水平以联合国界定的世界级旅游资源数量与国土面积的比值来衡量，世界级旅游资源包括世界遗产地、联合国教科文组织人与生物圈保护区域等[21]。（2）经济发展水平（Pgdp）。经济发展水平的高低影响国家对于旅游产业的投资量，也间接决定旅游规模的大小，该指标用人均GDP来衡量。（3）对外开放水平（Open）。对外开放有利于旅游活动的开展[22]，采用经济自由度指数来表征。（4）旅游服务水平（Ser）。旅游服务水平决定着游客的体验质量，该指标用服务业就业人数与总就业人数的比值来表征[23]。（5）市场规模（Den）。人口密集的国家有利于吸引更多的游客[24]，用人口密度表征。

2.2　研究方法

交通基础设施建设对旅游发展的溢出效应是具有学术价值和实践价值的命题，且国家尺度上地理距离、经济距离、制度距离、文化距离感知程度比其他尺度更明显。综合核密度估计、空间自相关和空间计量模型，构建多重距离权重矩阵下"一带一路"沿线国家交通基础设施对入境旅游影响的空间效应的分析过程框架（图1）。首先，采用核密度估计的方法探讨交通基础设施的空间分布特征；其次，运用空间自相关方法研究入境旅游在空间上是否存在空间关联性问题；最后，使用空间计量模型并基于多距离权重矩阵解决了不同距离条件下交通基础设施对入境旅游影响的空间效应及其异质性。

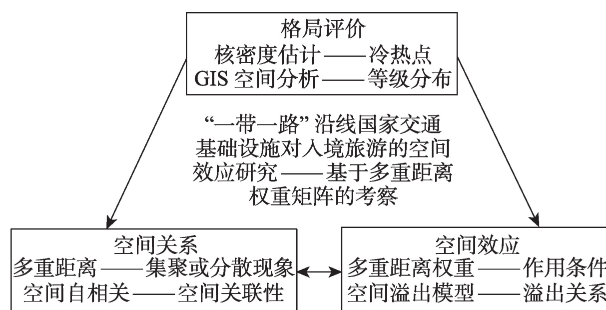


图1　研究方法逻辑框架

Fig. 1　Logical framework of the research methodology

表2　变量指标选取与数据来源

Tab. 2　Variable selection and data sources

变量类型	变量	衡量指标	数据来源
被解释变量	入境旅游（Tour）	入境旅游人数/国家人口数	世界银行数据库（2000—2020年）、世界旅游组织（2021年）
解释变量	铁路网密度（Rail）	铁路长度/国土面积	世界银行数据库（2000—2021年）
	公路网密度（Road）	公路长度/国土面积	国际公路协会（2000—2021年）
	航空运输能力（Air）	航空客运量/国土面积	世界银行数据库（2000—2021年）
控制变量	旅游资源水平（Res）	世界级旅游资源总数/国土面积	联合国教科文组织（2000—2021年）
	经济发展水平（Pgdp）	各国人均GDP	世界银行数据库（2000—2021年）
	对外开放水平（Open）	经济自由度指数	美国传统基金会经济自由度指数（2000—2021年）
	旅游服务水平（Ser）	服务业就业人数/总就业人数	世界银行数据库（2000—2021年）
	市场规模（Den）	各国人口密度	世界银行数据库（2000—2021年）

2.2.1 核密度估计 借助核密度估计来衡量交通基础设施和入境旅游发展的空间密集程度,计算公式为:

$$f(x)=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n}k\left(\frac{x-X_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中: $f(x)$ 为核密度函数; n 为研究地区总数; h 为带宽; k 为核函数; x 为衡量变量; $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 为独立同分布的 n 个样本区域。

2.2.2 全局Moran's *I* 指数 全局Moran's *I* 指数是衡量地理要素空间关联性的重要指标,指数值可以体现要素的空间集聚程度,计算公式为:

$$\text{Moran's } I=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}\left(Y_i-\bar{Y}\right)\left(Y_j-\bar{Y}\right)}{S^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}}, \quad (2)$$

$$\text{其中} S^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\bar{Y})\bar{Y}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}Y_i$$

式中: n 为研究地区总数; Y_i、Y_j 分别为地区 i、j 的观测值; W_{ij} 为空间权重矩阵; $\bar{Y}$ 为所有单元属性值的平均值。

2.2.3 空间面板杜宾模型(SPDM) SPDM将所有变量的滞后项均纳入计量模型中,当模型的误差项在空间上相关时可简化为空间面板误差模型(SPEM);当变量间的相关性较强,观测值之间缺少独立性时可缩减成空间面板滞后模型(SPLM)。SPDM的一般表达式为:

$$Y_{it}=\rho\sum_{j=1}^{n}W_{ij}Y_{jt}+\beta X_{it}+\sum_{j=1}^{n}\varphi W_{ij}X_{jt}+\mu_i+v_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中: Y_{it}、X_{it} 和 Y_{jt}、X_{jt} 分别为第 t 年地区 i 和 j 的因变量、自变量的观测值; W_{ij} 为空间权重矩阵; ρ 为因变量的空间滞后系数; β 为自变量的待估参数向量; φ 为自变量的空间回归系数; μ_i、v_t 分别为空间和时间效应; ε_{it} 为独立同分布的空间误差项。

在SPDM的基础上,通过偏微分方法对空间效应进行分解以避免可能出现的偏误,具体分解公式参考LeSage等[25]、王坤等[26]的研究。

2.2.4 空间权重矩阵 空间权重矩阵采用多维距离来分别构建。地理距离是传统的空间权重矩阵构建方式之一,采用反欧式距离来构建;经济距离采用两国实际GDP差值绝对值的倒数来构建;文化距离借鉴Kogut等的计算方法,采用国内外学者公认的霍夫斯塔德六维度文化指数[27-28]来构建。制度距离根据相关研究[29]采用全球治理指标WGI指数来构建。具体衡量指标、计算公式及数据来源如表3所示。

表3 空间权重矩阵的衡量指标和计算方法

Tab. 3 Indicators and calculation methods of the spatial weighting matrix

权重矩阵类型	衡量指标	计算公式	公式参数含义	数据来源
地理距离(W_{ij}^{G})	国家 i、j 之间的欧式距离	$W_{ij}^{G}=\begin{cases}\frac{1}{d_{ij}}, & i\neq j\\ 0, & i=j\end{cases}$	d_{ij} 为地区 i、j 之间的欧式距离。	空间统计分析软件(Open Geoda)中自动生成
经济距离(W_{ij}^{E})	国家 i、j 在时间跨度内实际GDP平均值差值绝对值的倒数	$W_{ij}^{E}=\begin{cases}\frac{1}{\lvert\bar{y}_i-\bar{y}_j\rvert}, & i\neq j\\ 0, & i=j\end{cases}$	$\bar{y}_i$、$\bar{y}_j$ 分别为地区 i、j 时间跨度内GDP的平均值。	世界银行数据库
文化距离(W_{ij}^{C})	权力距离(C_1) 个人/集体主义(C_2) 男性/女性特质(C_3) 不规避因(C_4) 长期/短期取向(C_5) 放纵/克制(C_6)	$W_{ij}^{C}=\begin{cases}\frac{1}{\sqrt{\sum_{k=1}^{n}\left[\frac{(C_{ki}-C_{kj})}{V_k}\right]}}, & i\neq j\\ 0, & i=j\end{cases}$	C_{ki}、C_{kj} 分别为地区 i、j 在第 k 个维度文化距离的值; V_k 为第 k 个维度文化距离值的方差。	霍夫斯塔德文化指数
制度距离(W_{ij}^{I})	政治稳定性(I_1) 政府效率(I_2) 监管质量(I_3) 法治规则(I_4) 话语权与问责制(I_5) 腐败控制(I_6)	$W_{ij}^{I}=\begin{cases}\frac{1}{\sqrt{\sum_{p=1}^{n}\left[\frac{C_{pi}-C_{pj}}{V_p}\right]}}, & i\neq j\\ 0, & i=j\end{cases}$	C_{pi}、C_{pj} 分别为地区 i、j 在第 p 个维度制度距离的值; V_p 为第 p 个维度制度距离值的方差。	世界银行全球治理指数

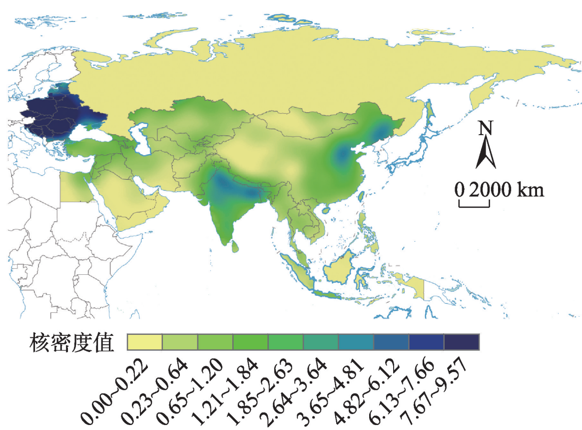
3 结果与分析

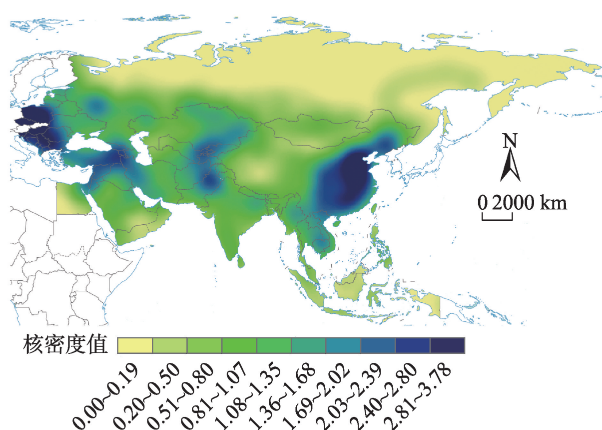
3.1 交通基础设施与入境旅游的空间格局

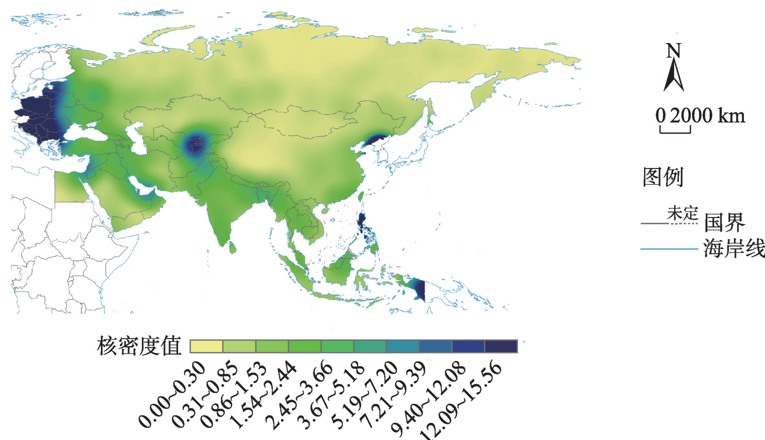
3.1.1 交通基础设施的空间格局 通过开放街道地图(Open Street Map)获取"一带一路"沿线国家的铁路线路，通过 Nature earth 获取(https://www.naturalearthdata.com/downloads/)公路线路数据，机场位置数据则来源于OurAirports网站(https://ourairports.com/)，数据年限均为2021年数据。导入 ArcGIS 10.5 中估算 2021 年铁路网络、公路网络和机场分布的核密度，空间可视化后得到核密度分布图(图2)。

从"一带一路"沿线国家铁路网核密度空间分布(图2a)可以看出，"一带一路"沿线国家铁路网分布具有较为明显的核心-边缘结构，呈现以中东欧为核心，并向区域东北方向延伸的空间格局。具体来看，中东欧的捷克、波兰、匈牙利、斯洛伐克等国为核心区，次核心区围绕核心区向周围及东北方向延伸至中东欧其他国家以及俄罗斯西部，中国及印度也成为铁路网络的次核心区。中亚、西亚和北非等区域铁路网核密度值较低。究其原因，中亚国家的铁路大部分在苏联时期修建，铁路设施建设相对落后，且由于资金被挪用等腐败问题而无法维护或升级落后的铁路系统[30]。此外，阿富汗持续的内战、印巴在克什米尔的冲突、南高加索地区的冲突以及伊朗长期的经济和政治孤立，也阻碍了政府将重心放在交通基础设施建设上[31]。

从"一带一路"沿线国家公路网的核密度分布(图2b)可以看出，与铁路网密度的空间分布相比，公路网呈现双核集聚的空间特征，核心区主要位于"一带一路"沿线国家中的东西两端。中国与越南、







注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1666号的标准地图制作，底图边界无修改。下同。

图2 "一带一路"沿线国家铁路、公路和机场分布的核密度估计

Fig. 2 Kernel density estimates for railway, highway and airport facilities in countries along the Belt and Road

老挝、泰国等东南亚国家形成片状核心密集区域，黑海沿岸的波兰、捷克、斯洛伐克、立陶宛、斯洛文尼亚和爱沙尼亚等中东欧国家和土耳其、约旦等西亚国家也形成核心区，公路网密度均超过了1.0 km·km^{-2}。次级核心区围绕核心区向内陆地区延伸，如中国的东北地区以及俄罗斯的中央联邦区等。而俄罗斯北部由于地广人稀且常年霜冻，道路基础设施较少甚至还未建设。此外，虽然印度的公路网密度也较高，但其建设水平低，公路质量参差不齐，较多是狭窄和未经铺砌的公路。

从机场分布核密度格局（图2c）可以看出，“一带一路”沿线国家航空基础设施在南部沿海地区呈多核心分布，具有明显的沿海高而内陆低的特点。航空基础设施空间上形成多个密集区，按密集程度从大到小依次为中南半岛、黑海沿岸以及中国东部沿海。从数量上看，三大核心密集区均有超过50座机场，是航空客运市场的集聚地区。次级核心区位于东南亚部分国家、西亚与北非一带，其余均为低密度区。从整体上看，航空基础设施具有明显的沿海高而内陆低的特点，机场分布的空间非均衡性较为明显，内陆地域辽阔，但机场少，且处于起步阶段的小规模机场较多。

总体上，“一带一路”沿线国家交通基础设施的建设水平与人口密度、经济状况有明显的空间匹配性，也与地形有一定程度的关联性。人口稠密地区对建设完善的交通基础设施有极大的需求，经济发达的区域能为铁路、公路、航空等基础设施的投资建设创造了有利的条件，如中国东部沿海以及中东欧国家。东欧地区地势较为平坦，且多数东欧国家经济发达，而亚洲内部地区，如中国西部、塔吉克斯坦东南部、阿富汗东北部、蒙古、俄罗斯东部等地区地势复杂，修建交通基础设施难度大、成本高。南亚、东南亚各国地势平坦，国土面积小，交通基础设施建设也较完备，形成了稠密的公路、铁路和航空网络。随着“一带一路”倡议的践行，沿线国家逐渐连接成一个有机整体，开始有规划地建设公路、铁路和机场，逐渐提高了区域的交通便捷性和可达性。

3.1.2 入境旅游发展的空间格局 从“一带一路”沿线国家2021年入境旅游的空间分布（图3）来看，入境旅游发展的“群状”集聚现象显著，空间上呈现以沿海国家为核心向内陆国家扩张的“核心–边缘”扩散的空间格局。主要集聚区域分布在中东欧和东南亚地区，包括克罗地亚、巴林、匈牙利、捷克、新加坡、斯洛伐克共和国、马尔代夫等国家。其中，克罗地亚位于地中海沿岸，巴林、新加坡、马尔代夫均为

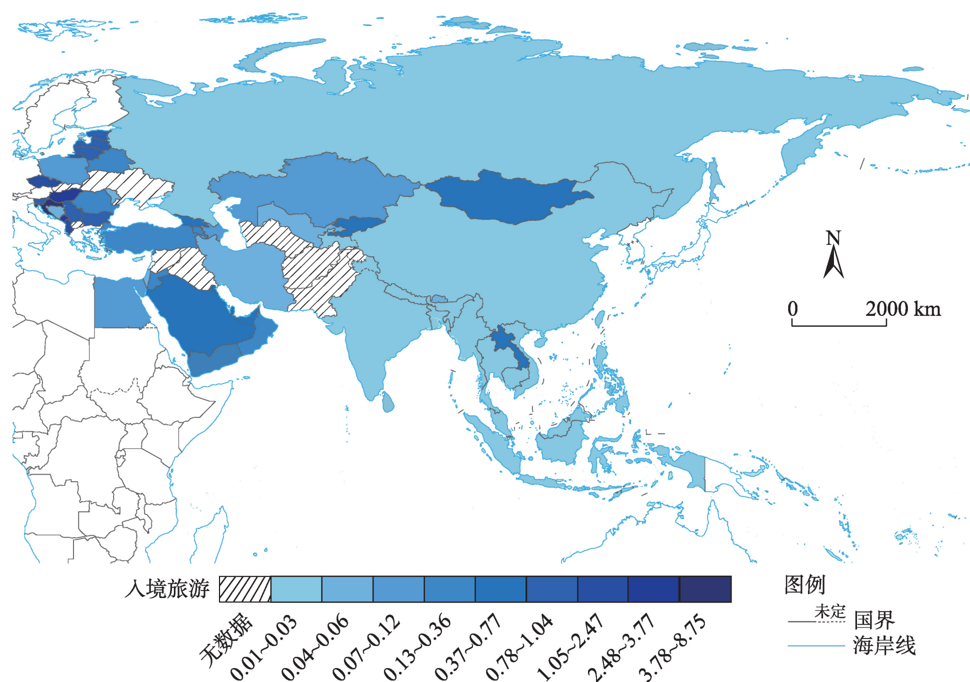


图3 “一带一路”沿线国家入境旅游的空间格局

Fig. 3 Spatial pattern of inbound tourism in countries along the Belt and Road

岛国，匈牙利、捷克、斯洛伐克共和国是东欧著名旅游目的地，其共同特点有优美的风光和舒适的气候。阿富汗、阿勒斯坦、巴基斯坦、印度等国家由于政治因素、卫生条件等因素[31]，少有外国游客前往，是“一带一路”沿线国家中入境旅游规模最少的国家。整体上，入境旅游的核心区与国际知名旅游目的地的地位相符，主要聚集在有海岸线的小国和岛屿国家，如地中海沿岸、阿拉伯半岛、东南亚各国以及中亚等国，这些国家多数在地理位置上相邻。

为进一步分析入境旅游发展的空间关联性和集聚特征，借助Matlab 2014b计算2000—2021年“一带一路”沿线国家入境旅游的Moran's I指数(表4)。

表4 入境旅游的Moran's I指数及其显著性

Tab. 4 Moran's I and its significance for inbound tourism

年份	W_{ij}^{G}	W_{ij}^{E}	W_{ij}^{C}	W_{ij}^{I}
2000	0.0191*	0.2098***	−0.0463	0.1047***
2001	0.0264*	0.1889***	−0.0437	0.0969***
2002	0.0196*	0.1900***	−0.0431	0.0914***
2003	0.0255*	0.1942***	−0.0461	0.0953***
2004	0.0254*	0.2000***	−0.0459	0.1045***
2005	0.0303**	0.2063***	−0.0498*	0.1136***
2006	0.0330**	0.2083***	−0.0517*	0.1195***
2007	0.0362**	0.2034***	−0.0532**	0.1191***
2008	0.0396**	0.2057***	−0.0528**	0.1249***
2009	0.0450***	0.2166***	−0.0535**	0.1285***
2010	0.0350**	0.1937***	−0.0531**	0.1151***
2011	0.0652***	0.2365***	−0.0595**	0.1625***
2012	0.0713***	0.2491***	−0.0611**	0.1784***
2013	0.0696***	0.2410***	−0.0637***	0.1763***
2014	0.0677***	0.2410***	−0.0651***	0.1698***
2015	0.0783***	0.2462***	−0.0669***	0.1785***
2016	0.0865***	0.2527***	−0.0677***	0.1835***
2017	0.0892***	0.2485***	−0.0695***	0.1901***
2018	0.0960***	0.2510***	−0.0706***	0.2024***
2019	0.0988***	0.2548**	−0.0574**	0.2127**
2020	0.7360**	0.1846***	−0.0433**	0.1511***
2021	0.6570**	0.1720**	−0.0359*	0.1228***

注：*、**、***分别表示10%、5%、1%水平下显著。下同。

在4种空间权重矩阵下，入境旅游的全局Moran's I指数总体上通过了显著性检验，表明“一带一路”沿线国家入境旅游发展在空间上并非随机分布的。其中，在地理距离、经济距离和制度距离的空间权重矩阵下，入境旅游的空间分布呈现显著的正相关性，说明区域入境旅游发展的空间集聚性较为明显。地理邻近及经济、制度背景相似的国家在入境旅游发展上具有积极的相互影响。在文化距离空间权重矩阵下，入境旅游整体呈现显著的负相关性，表明文化差异是不同国家的旅游者选择旅游目的地的重要原因之一，国家间文化的同质性形成了竞争效应，文化吸引力优势区在与邻近国家竞争时处于领导地位，形成国家入境旅游发展的高低集聚区或低高集聚区。

从Moran's I指数的年际变化上看，文化距离作用下入境旅游的Moran's I指数整体表现为负向不显著到负向显著，体现了入境旅游的空间分布由随机分布变成高低集聚分布，这意味着游客在选择旅游目的地时越来越关注国家之间文化的异质性。在经济距离和制度距离的空间权重矩阵下，入境旅游的Moran's I指数有小幅度上升趋势，但在地理距离空间权重矩阵下，入境旅游的Moran's I指数呈现小幅度下降趋势。这表明经济距离权重和制度距离权重下，入境旅游的空间依赖性逐渐增强，但在地理距离权重下，入境旅游的空间依赖性逐渐减弱。即入境旅游的经济依存度、制度依存度有增强的趋势，但入境旅游的地理依存度逐渐减弱。说明入境旅游逐渐突破了地理距离的限制，逐渐向更远距离的国家外溢，也意味着相邻地区入境旅游发展的差距正在增大。

3.2 交通基础设施对入境旅游影响的空间效应

3.2.1 入境旅游的总体空间溢出效应 前述研究表明，入境旅游的发展存在明显的空间联系。因此，在探讨交通基础设施对入境旅游的影响时不能忽视空间效应的存在，需要借助空间计量模型来分析。在4种空间权重矩阵下，拉格朗日乘数空间滞后检验(LM-spatial lag)、稳健拉格朗日乘数空间滞后检验(Robust LM-spatial lag)、拉格朗日乘数空间误差检验(LM-spatial error)、稳健拉格朗日乘数空间误差检验(Robust LM-spatial error)均在1%的水平上显著，这表明交通基础设施对入境旅游发展的影响存在空间关联性，且其空间关联形式在误差项和滞后项中均存在，因此选择SPDM。霍斯曼检验(Hausman test)统计值显著，说明需要选择固定效应模型，本文同时考虑空间和时间的双固定效应。

从模型估计结果(表5)来看，SPDM的拟合优度(R^2)和似然值对数(Log-L)均大于最小二乘模型(OLS)，进一步说明双固定效应SPDM为最优模型。将公路网密度、铁路网密度、航空运输能力纳入同一估计模型中检验，得“一带一路”沿线国家公路、铁路、航空以及其他控制变量对入境旅游影响的空间效应(表5)。结果显示，4种距离权重矩阵下，“一带一路”沿线国家交通基础设施对入境旅游

表5 最小二乘模型(OLS)和空间面板杜宾模型(SPDM)估计结果

Tab. 5 Estimation results of OLS and SPDM

变量	OLS	SPDM			
		W_{ij}^{G}	W_{ij}^{E}	W_{ij}^{C}	W_{ij}^{I}
Rail	1.180***(5.091)	0.063*(1.907)	0.213*(1.930)	1.250***(3.431)	0.286**(1.750)
Road	0.012(0.107)	0.007**(2.372)	0.011***(3.701)	0.003(0.836)	0.006***(2.580)
Air	0.018(1.301)	0.012***(2.669)	0.003(0.505)	0.005(1.208)	−0.001(−0.337)
Pgdp	0.002***(4.238)	0.001***(4.365)	0.002***(2.825)	0.001**(1.814)	0.001*(1.953)
Ser	2.033***(4.130)	0.225(1.102)	0.750***(2.830)	−0.046(−0.172)	0.063(0.574)
Den	−0.046***(−4.969)	−0.105(−0.308)	−0.050***(−2.953)	−0.078***(−3.201)	−0.035***(−2.870)
Open	1.215***(3.574)	−0.041**(−2.293)	1.127***(4.350)	0.210(0.661)	−0.501***(−3.100)
Res	12.031***(9.608)	5.605***(−4.765)	4.392***(3.162)	3.520***(3.705)	2.361***(3.105)
W×Tour	–	0.381***(5.470)	0.311***(7.249)	−0.533***(−6.100)	0.233***(3.182)
W×Rail	–	0.439(0.401)	0.041(0.055)	2.330(0.901)	3.692***(4.501)
W×Road	–	0.028*(1.698)	−0.010(−1.387)	−0.031(−0.633)	0.175***(3.205)
W×Air	–	−0.033*(−1.707)	0.070***(2.682)	0.062*(1.375)	0.058***(2.865)
W×Pgdp	–	0.001(0.371)	−0.001(−1.023)	−0.005(−0.510)	0.003(0.776)
W×Ser	–	3.267**(2.469)	−2.343***(−5.975)	2.065(0.702)	−1.919**(−2.284)
W×Den	–	0.825(0.489)	−0.122**(−1.794)	0.190(0.329)	−1.901***(−3.086)
W×Open	–	−2.610**(−2.169)	−2.081***(−4.395)	−3.512**(−1.320)	−1.085(−1.237)
W×Res	–	6.374(1.439)	3.081(1.071)	−4.155(−0.351)	7.057***(4.031)
R^2	0.356	0.953	0.986	0.985	0.977
Log-L	1222.700	4768.055	4831.700	3579.433	5814.710
LM-spatial lag		P=0.001	P=0.000	P=0.001	P=0.000
Robust LM-spatial lag		P=0.000	P=0.000	P=0.001	P=0.000
LM-spatial error		P=0.000	P=0.000	P=0.004	P=0.003
Robust LM-spatial error		P=0.002	P=0.000	P=0.002	P=0.000
Hausman test		P=0.000	P=0.000	P=0.000	P=0.000

注:R^2为模型的拟合优度;Log-L为对数似然值;LM-spatial lag为拉格朗日乘数空间滞后检验;Robust LM-spatial lag为稳健拉格朗日乘数空间滞后检验;LM-spatial error为拉格朗日乘数空间误差检验;Robust LM-spatial error为稳健拉格朗日乘数空间误差检验;Hausman test为霍斯曼检验;*W*为空间权重矩阵;括号中数值表示t检验值。下同。

影响模型的拟合优度均在95%以上,拟合优度良好,解释性强。

从表5的空间面板计量结果来看,“一带一路”沿线国家入境旅游的发展在4种空间权重矩阵下均具有显著的空间溢出效应。其中,在地理、经济和制度3种距离权重下,入境旅游发展的空间溢出效应为正值,而在文化距离权重下入境旅游发展的空间溢出效应为负值。这说明“一带一路”沿线国家在地理邻近、经济和制度相似时,一国入境旅游的发展水平提高有利于促进邻近国家或地区入境旅游发展水平的提高,但当国家在文化类型上相似时,国家之间入境旅游的发展会形成明显的竞争效应。从空间溢出强度来看,在地理距离、经济距离、制度距离和文化距离4种矩阵下,入境旅游发展的空间溢出系数分别为0.381、0.311、0.233和−0.533,即某国或地区入境旅游每增长1%,通过地理距离、经济距离、制度距离溢出带动邻国入境旅游增长0.381%、0.311%、0.233%,通过文化距离对邻近国家或地区入境旅游造成0.533%的冲击。可以看出,相比经济距离和制度距离,地理距离对“一带一路”沿线国家入境旅游发展的空间正向溢出效应最强,地理位置接近的多国目的地旅游还是国际游客为降低成本而进行的首要选择。

3.2.2 交通基础设施对入境旅游影响的空间效应 用空间计量模型估计空间效应时会出现偏误[25],需采用偏微分法将空间效应进行分解,来估计交通基础设施对“一带一路”沿线国家入境旅游影响的边际效应,计量结果见表6。

表6　交通基础设施对入境旅游影响的空间效应分解

Tab. 6　Decomposition of the spatial effects of transport infrastructure on the impact of inbound tourism

空间效应分解	W_{ij}^{G}	W_{ij}^{E}	W_{ij}^{C}	W_{ij}^{I}
铁路直接效应	0.112*	0.275*	1.023***	0.452***
	(1.806)	(1.701)	(4.571)	(3.843)
铁路间接效应	0.751	0.182	1.132	1.507***
	(0.300)	(0.107)	(0.576)	(3.140)
铁路总效应	0.863	0.457	2.155	1.959**
	(0.589)	(0.372)	(1.399)	(4.760)
公路直接效应	0.005**	0.011***	0.008	0.015***
	(2.300)	(3.512)	(1.164)	(4.573)
公路间接效应	0.040**	−0.020	−0.048	0.101***
	(1.821)	(−0.901)	(−1.002)	(3.219)
公路总效应	0.045***	−0.009	−0.040	0.116**
	(1.923)	(−0.120)	(−0.732)	(2.410)
航空直接效应	0.012**	0.008	0.006	0.002
	(2.585)	(1.074)	(1.030)	(0.209)
航空间接效应	−0.045*	0.095***	0.061	0.126***
	(−1.743)	(2.890)	(1.391)	(3.216)
航空总效应	−0.033**	0.103***	0.067*	0.128***
	(−2.350)	(2.730)	(1.803)	(4.478)

直接效应方面,铁路、公路和航空基础设施对“一带一路”沿线国家入境旅游发展具有较为显著的直接影响。其中,铁路基础设施在4种空间距离权重矩阵下均通过显著性检验,铁路基础设施的建设能通过时空压缩效应改善区域可达性,促进本地区入境旅游的发展;公路基础设施在地理、经济和制度3种距离空间权重矩阵下通过了显著性检验,表明公路基础设施对入境旅游发展具有重要作用;航空基础设施在地理距离空间权重矩阵下通过了显著性检验,说明航空基础设施的建设及完善能大大缩短旅途时间,极大提升国际旅游的便利性。

间接效应方面,铁路基础设施对入境旅游影响的空间溢出在制度距离时显著,表明国家之间相似的制度环境更能促进铁路设施对入境旅游的溢出,政治稳定程度、政治规则、政府组织架构等因素在共同进行铁路规划、铁路连通性建设时能减少入境旅游的溢出障碍;公路基础设施在地理距离和制度距离权重矩阵下对入境旅游的间接效应显著为正(溢出系数分别为0.040、0.101),这表明公路基础设施会促进地理邻近、制度邻近地区的入境旅游发展,且更容易对制度相似的国家产生溢出;航空基础设施对制度邻近国家、经济发展程度相似国家的入境旅游发展有显著的正向溢出效应,而对地理位置邻近国家的入境旅游发展产生显著的负向溢出效应,表明航空基础设施对入境旅游发展的空间效应表现出竞争和带动2种方式并存。

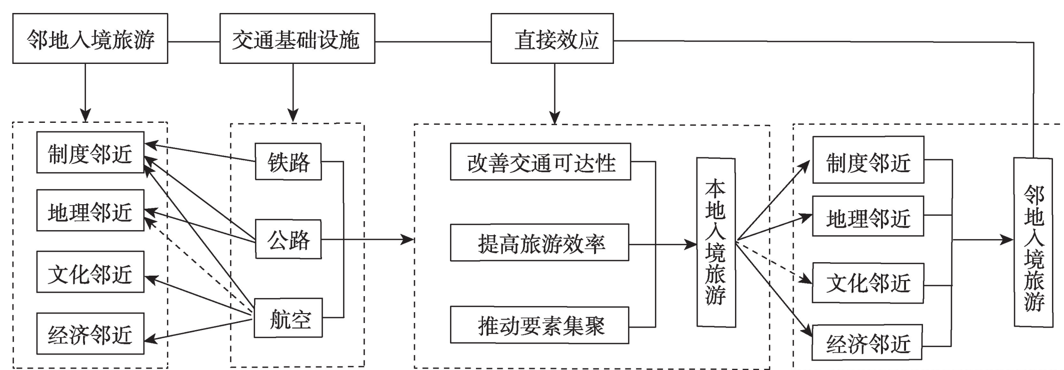
总体上,公路、铁路、航空基础设施对本国入境旅游均有明显的直接促进作用。相较于公路和航空基础设施,铁路基础设施对入境旅游的直接促进作用最大且更稳定。铁路和公路基础设施建设更容易对制度相似国家的入境旅游发展产生正向的空间溢出效应,而航空基础设施建设更容易对制度邻近国家的入境旅游发展有正向溢出。

3.2.3　交通基础设施对入境旅游影响的空间效应框架　在上述实证基础上,进一步梳理“一带一路”沿线国家交通基础设施对入境旅游影响的空间效应理论框架(图4)。本框架既阐明了各类型交通基础设施对入境旅游发展的直接影响和空间溢出效应,还考虑了国家之间不同空间关系对空间溢出效应的异质性。具体而言,一方面,公路、铁路、航空基础设施能够通过改善交通可达性、提升区域旅游效率、推动旅游要素空间集聚等具体路径促进本地区入境旅游增长;另一方面,入境旅游发展具有明显的空间溢出效应,其中交通基础设施建设是其产生空间溢出的重要路径。铁路基础设施建设对制度相似国家的入境旅游发展产生空间溢出效应,公路基础设施建设对地理邻近和制度相似国家的入境旅游发展有空间溢出效应,航空基础设施建设对制度相似、文化相似以及经济发展状态相似国家的入境旅游发展具有明显的带动作用,而对地理邻近国家入境旅游发展的竞争效应较为明显。该框架为后续交通与旅游发展关系的实证研究提供了理论支撑。

4　讨论

交通是游客流动的基础和前提,已有研究证明交通基础设施的建设对旅游业发展具有重要作用[4-5,9-10]。“一带一路”倡议提出以来,铁路、公路、航空等交通基础设施的大幅度改善为国际旅游业的发展提供了快速发展的契机[1-2],有效发挥交通基础设施对区域各国入境旅游的直接影响和空间溢出效应,对区域旅游业的快速健康发展具有重要作用。

地理现象和规律都依赖距离进行解析,与现有研究相比,本文的创新之处在于考虑到了大尺度范



注:实线箭头表示本地入境旅游与邻地入境旅游之间为正向促进效应;虚线箭头表示本地入境旅游与邻地入境旅游之间为负向竞争效应。

图4 交通基础设施对入境旅游影响的空间效应框架

Fig. 4 Theoretical framework for the spatial effect of transport infrastructure on inbound tourism

围内区域之间相互影响的作用表现更为明显,且已有相关研究发现多重距离因素对于中国出入境旅游有不同的复杂路径模式[29],进而引入多重距离权重对"一带一路"沿线国家交通基础设施对入境旅游的空间效应进行估计,并探讨基于多重距离交通基础设施与入境旅游空间关系的作用条件问题,对于深入理解交通与旅游之间相互关系具有实践和理论的重要意义。

研究结果表明,交通基础设施建设对入境旅游的带动有明显的正向作用,但是,中亚、南亚、西亚、北非等地区交通基础设施建设投入不足,建设质量差且范围不广,导致交通基础设施对入境旅游的促进作用不强。从多重距离角度来看,地理距离、制度距离和文化距离是交通基础设施对入境旅游发展产生空间溢出效应的重要原因。与相关研究结果的对比分析发现,多重距离权重矩阵的引入能够明晰"一带一路"建设背景下交通基础设施对入境旅游的发展路径。

5 结 论

以"一带一路"沿线国家为研究对象,综合运用核密度估计、全局空间自相关、空间面板计量模型等方法,在验证交通基础设施和入境旅游发展的空间关联特征基础上,探讨了交通基础设施对入境旅游发展的影响及其空间溢出效应,进一步明晰了交通基础设施对入境旅游溢出效应的作用条件和作用过程,得到如下结论:

(1)"一带一路"沿线国家铁路网分布具有较为明显的核心-边缘结构,呈现以中东欧为核心,并向区域东北方向延伸的空间格局;公路网呈现双核集聚的空间特征,核心区主要位于"一带一路"沿线国家中的东西两端;航空基础设施在南部沿海地区呈多核心分布,具有明显的沿海高而内陆低的特点。

(2)入境旅游发展的"群状"集聚现象明显,空间上呈现以沿海国家为核心向内陆国家扩张的"核心-边缘"扩散的空间格局;区域入境旅游发展存在明显的空间关联特征,地理邻近及经济、制度背景相似的国家在入境旅游发展上具有积极的相互影响,而文化的同质性形成了入境旅游发展的竞争效应。

(3)地理邻近、经济或制度相似的国家和地区,其入境旅游发展具有明显的空间正向溢出效应,且地理邻近对入境旅游发展的带动作用最强,地理空间邻近的多国目的地旅游还是国际游客为降低成本而进行的首要选择;文化类型相似国家的入境旅游发展具有明显的竞争效应,差异化的文化景观是游客跨越国界旅行的主要原因。

(4)交通基础设施建设是入境旅游发展产生空间溢出的重要路径,其中铁路基础设施建设对制度相似国家的入境旅游发展产生空间正向溢出效应,公路基础设施建设对地理邻近和制度相似国家的入境旅游发展有正向溢出效应,航空基础设施建设对制度相似国家的入境旅游发展具有最明显的带动作用,且对地理邻近国家入境旅游发展的竞争效应较为明显。

参考文献(References)

[1] Wang J J, Selina Y A U. Case studies on transport infrastructure

projects in Belt and Road Initiative: An actor network theory perspective[J]. Journal of Transport Geography, 2018, 71: 213-223.

[2] Teo H C, Lechner A M, Walton G W, et al. Environmental impacts of infrastructure development under the Belt and Road Initiative [J]. Environments, 2019, 6(6): 72, doi: 10.3390/environments6060072.

[3] 赫玉玮, 张辉. "一带一路"沿线城市国际旅游合作的现实基础与路径选择[J]. 青海社会科学, 2019(2): 58-65. [He Yuwei, Zhang Hui. The realistic basis and path selection of international tourism cooperation in cities along the Belt and Road[J]. Qinghai Social Sciences, 2019(2): 58-65.]

[4] 汪德根, 陈田, 陆林, 等. 区域旅游流空间结构的高铁效应及机理——以中国京沪高铁为例[J]. 地理学报, 2015, 70(2): 214-233. [Wang Degen, Chen Tian, Lu Lin, et al. Mechanism and HSR effect of spatial structure of regional tourist flow: Case study of Beijing-Shanghai HSR in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2015, 70 (2): 214-233.]

[5] 李一曼, 修春亮, 孔翔. 浙江陆路交通对区域旅游空间结构及发展的影响研究[J]. 地理科学, 2018, 38(12): 2066-2073. [Li Yiman, Xiu Chunliang, Kong Xiang. Influence of land transportation network evolution on spatial structure and development of regional tourism in Zhejiang Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(12): 2066-2073.]

[6] 徐一帆, 张宏磊, 田原, 等. 交通系统对旅游空间结构影响研究进展与展望[J]. 旅游科学, 2020, 34(3): 32-46. [Xu Yifan, Zhang Honglei, Tian Yuan, et al. The impact of transportation system on the spatial structure of tourism: Review and prospect[J]. Tourism Science, 2020, 34(3): 32-46.]

[7] Crouch G I. Demand elasticities for short-haul versus long-haul tourism[J]. Journal of Travel Research, 1994, 33(2): 2-7.

[8] Cascetta E, Papola A, Pagliara F, et al. Analysis of mobility impacts of the high speed Rome-Naples rail link using withinday dynamic mode service choice models[J]. Journal of Transport Geography, 2011, 19(4): 635-643.

[9] 殷平, 杨寒胭, 张同颢. 高速铁路网与京津冀旅游: 空间作用与结构演化[J]. 旅游学刊, 2019, 34(3): 102-112. [Yin Ping, Yang Hanyan, Zhang Tonghao. High-speed railway and tourism development in Beijing-Tianjin-Hebei region: Spatial interaction and restructuring[J]. Tourism Tribune, 2019, 34(3): 102-112.]

[10] 汪德根, 牛玉, 王莉. 高铁对旅游者目的地选择的影响——以京沪高铁为例[J]. 地理研究, 2015, 34(9): 1770-1780. [Wang Degen, Niu Yu, Wang Li. Influence of high-speed rail on choices of tourist destination based on the gravity model: A case study of Beijing-Shanghai high-speed rail in China[J]. Geographical Research, 2015, 34(9): 1770-1780.]

[11] Thrane C. Examining tourists' long-distance transportation mode choices using a multinomial logit regression model[J]. Tourism Management Perspectives, 2015, 15: 115-121.

[12] 李保超, 王朝辉, 李龙, 等. 高速铁路对区域内部旅游可达性影响——以皖南国际文化旅游示范区为例[J]. 经济地理, 2016, 36(9): 182-191. [Li Baochao, Wang Chaohui, Li Long, et al. The influence of high-speed railways on accessibility of tourism in the region: A case study of southern Anhui international cultural tourism destination[J]. Economic Geography, 2016, 36(9): 182-191.]

[13] 汪德根, 牛玉, 陈田, 等. 高铁驱动下大尺度区域都市圈旅游空间结构优化——以京沪高铁为例[J]. 资源科学, 2015, 37(3): 581-592. [Wang Degen, Niu Yu, Chen Tian, et al. Optimizing tourist spatial structure for large scale regional metropolitan circles under the Beijing-Shanghai high-speed rail[J]. Resources Science, 2015, 37(3): 581-592.]

[14] Wang C, Lim M K, Zhang X, et al. Railway and road infrastructure in the Belt and Road Initiative countries: Estimating the impact of transport infrastructure on economic growth[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2020, 134: 288-307.

[15] 马卫, 曹小曙, 黄晓燕, 等. 丝绸之路沿线交通基础设施空间经济溢出效应测度[J]. 经济地理, 2018, 38(3): 21-29. [Ma Wei, Cao Xiaoshu, Huang Xiaoyan, et al. Measuring spatial economic spillover effects of transport infrastructure along the Silk Road Economic Belt[J]. Economic Geography, 2018, 38(3): 21-29.]

[16] Deng T, Hu Y, Yang Y. How geographic, cultural, and institutional distances shape location choices of China's OFDI in tourism? An empirical study on B&R countries[J]. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 2019, 24(8): 735-749.

[17] 张艳艳, 于津平, 李德兴. 交通基础设施与经济增长: 基于"一带一路"沿线国家铁路交通基础设施的研究[J]. 世界经济研究, 2018(3): 56-68. [Zhang Yanyan, Yu Jinping, Li Dexing. Transport infrastructure and economic growth: Based on "the Belt and Road" nation's railway transportation infrastructure[J]. World Economy Studies, 2018(3): 56-68.]

[18] 侯志强, 曹咪, 吴贵华. "一带一路"倡议的入境旅游政策效应——福建省经验数据的实证[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2021(4): 62-76. [Hou Zhiqiang, Cao Mi, Wu Guihua. The policy effect of inbound tourism of "The Belt and Road" Initiative: Case study of empirical data of Fujian Province[J]. Journal of Huaqiao University (Philosophy & Social Sciences Edition), 2021 (4): 62-76.]

[19] Rosselló-Nadal J, He J. Tourist arrivals versus tourist expenditures in modelling tourism demand[J]. Tourism Economics, 2020, 26(8): 1311-1326.

[20] Brida J G, Gómez D M, Segarra V. On the empirical relationship between tourism and economic growth[J]. Tourism Management, 2020, 81: 104-131.

[21] 谢五届, 何建民. 欧盟旅游资源空间格局及其动态演进: 1992—2016[J]. 经济地理, 2019, 39(10): 193-203. [Xie Wujie, He Jianmin. Spatial pattern and dynamic distribution of tourism resources in European Union, 1992—2016[J]. Economic Geography, 2019, 39(10): 193-203.]

[22] 阮文奇, 郑向敏, 李勇泉, 等. 中国入境旅游的"胡焕庸线"空间分布特征及驱动机理研究[J]. 经济地理, 2018, 38(3): 181-189. [Ruan Wenqi, Zheng Xiangmin, Li Yongquan, et al. Spatial distribution characteristics and driving mechanism of "Hu Line" in inbound tourism in China[J]. Economic Geography, 2018, 38(3): 181-189.]

[23] 许培源, 刘雅芳. "一带一路"沿线国家恐怖活动对旅游业发展的影响[J]. 经济地理, 2020, 40(3): 216-224. [Xu Peiyuan, Liu Yafang. The impact of terrorist activities on tourism development in countries along the Belt and Road[J]. Economic Geography, 2020, 40(3): 216-224.]

[24] 杨兴柱, 顾朝林, 王群. 旅游流驱动力系统分析[J]. 地理研究,

2011, 30(1): 23−36. [Yang Xingzhu, Gu Chaolin, Wang Qun. Study on the driving force of tourist flows[J]. Geographical Research, 2011, 30(1): 23−36.]
[25] LeSage J, Pace R. Introduction to spatial econometrics[M]. Boca Raton: CRC Press, 2009: 15−26.
[26] 王坤, 黄震方, 余凤龙, 等. 中国城镇化对旅游经济影响的空间效应——基于空间面板计量模型的研究[J]. 旅游学刊, 2016, 31(5): 15−25. [Wang Kun, Huang Zhenfang, Yu Fenglong, et al. Spatial effects of China's urbanization on tourism economic development: Empirical research based on the spatial panel econometric model[J]. Tourism Tribune, 2016, 31(5): 15−25.]
[27] Kogut B, Singh H. The effect of national culture on the choice of entry mode[J]. Journal of International Business Studies, 1988, 19(3): 411−432.
[28] 周玲强, 毕娟. 文化距离对国际旅游目的地选择行为的影响: 以中国入境游市场为例[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2017, 47(4): 130−142. [Zhou Lingqiang, Bi Juan. The influence of cultural distance on international tourism destination choices: A case study of China's inbound tourism market[J]. Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences Edition), 2017, 47(4): 130−142.]
[29] 张子昂, 保继刚. 多重距离对中国入境与出境旅游流的影响:基于组态的视角[J]. 地理科学, 2021, 41(1): 13−21. [Zhang Ziang, Bao Jigang. Effects of multiple distances on inbound and outbound tourism flows in China: A configuration-based perspective[J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(1): 13−21.]
[30] Batsaikhan U, Dabrowski M. Central Asia: Twenty-five years after the breakup of the USSR[J]. Russian Journal of Economics, 2017, 3(3): 296−320.
[31] Suntikul W. Tourism and war: Global perspectives[C]// Wantanee Suntikul. Handbook of Globalisation and Tourism. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd., 2019.

Spatial effects of transport infrastructure on inbound tourism in countries along the Belt and Road: Based on multiple distance weights

LEI Zhenxian, WANG Kun, ZHAO Songxin
(College of Tourism and Cultural Industry, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China)

Abstract: In the context of the Belt and Road Initiative, the development of interconnection transport infrastructure has promoted regional inbound tourism development. However, few studies have revealed the impact of transport infrastructure on inbound tourism development within a spatial context. To address this gap, this study employs spatial autocorrelation, kernel density estimation, and spatial econometric models to empirically explore the spatial effects of transport infrastructure construction on inbound tourism in countries along the Belt and Road from 2000 to 2021. The study findings are as follows: (1) Railway network radiates from the Czech Republic, Poland, Hungary, Slovakia, and other Central and Eastern European countries toward the northeast of the region. Meanwhile, the core of the road network is primarily located at the east and west ends of the study area, spanning from China, Vietnam, Laos, and Thailand to Poland, the Czech Republic, Slovakia, and Lithuania at the opposite end. (2) Inbound tourism development follows a distinctive "core-periphery" spatial pattern, expanding from coastal countries into inland countries. (3) Inbound tourism development exhibits profound positive spatial spillover effects in geographically proximate, economically, or institutionally similar countries or regions, with spillover coefficients of 0.381, 0.311, and 0.233, respectively. Geographical proximity exerts the strongest driving effect on inbound tourism development. Conversely, countries with similar cultural characteristics exhibit a competitive effect. (4) Transport infrastructure construction is a crucial path for generating spatial spillover in inbound tourism. Railway infrastructure demonstrates a positive spatial spillover effect on inbound tourism from countries with similar systems, with 1.507 spillover coefficient. Moreover, road infrastructure exerts a positive spillover effect on inbound tourism, particularly in countries with similar geographical proximity and systems, with spillover coefficients of 0.040 and 0.101. Furthermore, air infrastructure has a profound spatial spillover effect on inbound tourism from countries with similar institutional structures. These results are important for the further development of inbound tourism within a large-scale region and contribute to a deep understanding of the correlation between tourism and transport in such large-scale regions.

Key words: transportation infrastructure; inbound tourism; multiple distance weight; spatial effect; the Belt and Road